

Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XI Berbantu Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dengan Pendekatan TaRL

Elifatul Asif Khoirun Nisak^{1,*}, Risky Esti Utami², Ami Aryani³

¹Program Studi PPG, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Jawa Tengah, 50232

²SMA Negeri 11 Semarang, Jawa Tengah, 50248

³Program Studi PPG, Pascasarjana, Universitas PGRI Semarang, Jawa Tengah, 50232

*elifkhoirunnisak@gmail.com, rizkyesti@gmail.com, amishokeh@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah supaya siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Keterampilan ini sangat penting di era revolusi industri 4.0, termasuk dalam bidang matematika. Penelitian ini bertujuan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) melalui pendekatan TaRL. Metode yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas kolaboratif, dengan instrumen berupa lembar observasi dan tes kemampuan komunikasi matematis. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI E2 di SMA Negeri 11 Semarang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat dari 47,7% pada pra-siklus menjadi 61,4% pada siklus 1 dan 85,3% pada siklus 2. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan TaRL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kata kunci: Kemampuan komunikasi matematis, *problem based learning*, pendekatan TaRL.

ABSTRACT

One of the goals of mathematics education is for students to be able to communicate ideas using symbols, tables, diagrams, or other media to clarify situations or problems. This skill is crucial in the era of the industrial revolution 4.0, including in the field of mathematics. This study aims to improve the mathematical communication skills of 11th-grade students using the problem-based learning (PBL) model through the TaRL approach. The method used is collaborative classroom action research, with instruments consisting of observation sheets and mathematical communication skills tests. The subjects of this study were students of class XI E2 at SMA Negeri 11 Semarang. The results showed that the percentage of students' mathematical communication skills increased from 47.7% in the pre-cycle to 61.4% in cycle 1 and 85.3% in cycle 2. From these results, it can be concluded that the implementation of the problem-based learning model with the TaRL approach is effective in improving students' mathematical communication skills.

Keywords: Mathematical communication skills, problem-based learning, TaRL approach.

1. PENDAHULUAN

Sebagai makhluk sosial mengharuskan manusia untuk mampu berkomunikasi dan berinteraksi dengan baik dengan sesama manusia, sehingga kemampuan berkomunikasi menjadi aspek penting. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 22 Tahun 2006 tanggal 23 Mei 2006 tentang Standar Isi disebutkan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah supaya siswa memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Hodiyanto, 2017). Kemampuan lain yang diperlukan oleh siswa adalah Critical Thinking and Problem Solving, Communication, Collaboration, Creativity, and Innovation (4C). Keterampilan ini sangat penting di era revolusi industri 4.0, termasuk dalam bidang matematika (Zakeus, 2022). Pentingnya kemampuan komunikasi matematis a) Matematika adalah bahasa esensial yang tidak hanya sebagai alat berpikir, menemukan rumus, menyelesaikan masalah, atau menyimpulkan saja, namun matematika juga memiliki nilai yang tak terbatas untuk menyatakan beragam idea secara jelas, teliti dan tepat. b) Matematika dan belajar matematika adalah jantungnya kegiatan sosial manusia, misalnya dalam pembelajaran matematika interaksi antara guru dan siswa, antara siswa dan siswa, antara bahan pembelajaran matematika dan siswa adalah faktor-faktor penting dalam memajukan potensi siswa (Hestu & Darmawan 2021).

Berdasarkan hal tersebut, Turmudi (Siti Aminah et al., 2018) menyatakan bahwa komunikasi adalah bagian penting dari matematika dan pendidikan matematika. Dapat dipahami bahwa tanpa komunikasi yang baik, sulit untuk mengembangkan matematika sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Hal ini karena proses komunikasi membantu siswa dalam membangun makna, menyampaikan gagasan dengan benar, dan memudahkan penjelasan gagasan tersebut kepada orang lain, sehingga informasi lebih mudah dimengerti dan dipahami. Berdasarkan NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) menetapkan bahwa salah satu standar proses yang diperlukan oleh siswa adalah kemampuan komunikasi (NF Siregar, 2019).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 7 Maret 2024, yang menunjukkan bahwa siswa memerlukan lebih banyak bimbingan dalam memahami ide-ide yang terkait dengan penerapan masalah sehari-hari dalam matematika serta cara menyampaikan ide-ide tersebut dengan baik. Menurut Sritresna (Ismayanti & Sofyan, 2021) penyebab rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan "kurangnya keterlibatan siswa dalam proses belajar mengajar, sehingga pembelajaran yang cenderung berpusat pada guru menyebabkan rendahnya respon siswa terhadap pelajaran matematika." Untuk mengatasi masalah tersebut, guru memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Menurut Selcuk (Dwi Andini et al, 2018) yang menyatakan bahwa *Problem Based Learning* membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. PBL dapat digunakan sebagai salah satu model pembelajaran yang bisa menjadi sarana untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Rianti et al., 2020). Upaya ini dapat diperkuat dengan mengkombinasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL. Dalam mengimplementasikan strategi pembelajaran *Teaching at the Right Level* terdapat 4 langkah yang perlu dilakukan menurut Juwono dan Sucahyo (2023) yaitu assessment, grouping, basic skills pedagogy, dan mentoring & monitoring (Erna Listianingsih et al., 2023).

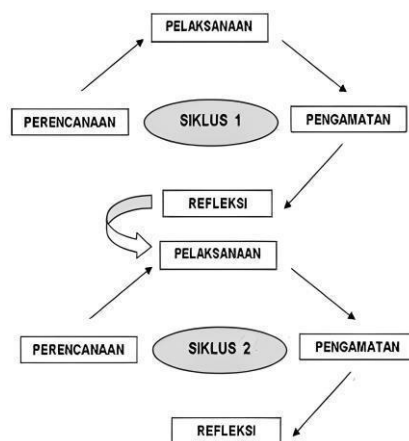
Menurut Muthoharoh (2023), terdapat beberapa karakteristik Kurikulum Merdeka yang saat ini diterapkan di Indonesia yaitu penerapan pembelajaran berbasis proyek, fokus pada materi esensial, serta melakukan pembelajaran dengan menyesuaikan kemampuan peserta didik (*Teaching at the Right Level*) (Armila et al., 2024). Kondisi ini menunjukkan bahwa guru harus dapat memilih model dan pendekatan dalam pembelajaran yang tepat agar dapat menarik perhatian dan meningkatkan komunikasi matematis peserta didik sekaligus memberikan pengalaman menyenangkan bagi peserta didik melalui keterlibatan selama belajar.

Berdasarkan hal tersebut perlu adanya penelitian tindakan kelas terkait peningkatan kemampuan komunikasi matematis menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL. Peneliti tertarik menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan TaRL untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada seluruh peserta didik kelas XI E2 SMA Negeri 11 Semarang semester genap tahun ajaran 2023/2024 sebanyak 36 peserta didik pada materi Statistika.

2. METODE PELAKSANAAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas kolaboratif (PTKK). Penelitian Penelitian tindakan kelas ini menggunakan model Kemmis & McTaggart, yang terdiri dari empat komponen: perencanaan (planning), tindakan (acting), pengamatan (observing), dan refleksi (reflecting). Keempat komponen ini dianggap sebagai suatu siklus. Komponen tindakan (acting) dan pengamatan (observing) dijadikan satu kesatuan, di mana kedua kegiatan ini harus dilakukan bersamaan; begitu tindakan dilaksanakan, observasi juga harus segera dilakukan (Susilo et al., 2022). Data dalam penelitian ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari nilai siswa yang mencakup pre-test dan post-test, sementara data kualitatif berupa deskripsi proses pembelajaran selama penerapan tindakan. Prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:

Gambar 1. Prosedur Penelitian Tindakan Kelas Model Kemmis dan Taggart



Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret 2024 sampai dengan bulan Mei 2024 di kelas XI E2 SMA Negeri 11 Semarang tahun pelajaran 2023/2024. Subjek penelitian sebanyak 36 siswa. Teknik dan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data meliputi observasi selama proses pembelajaran, catatan lapangan untuk mencatat temuan tambahan yang tidak tertangkap oleh lembar observasi, serta tes kemampuan komunikasi matematis. Indikator kemampuan komunikasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada kriteria yang dijelaskan oleh Sumarmo (Niasih et al., 2019). Ini mencakup kemampuan:

1. Mengaitkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam konsep matematika.
2. Menjelaskan ide, situasi, dan hubungan matematika secara tertulis.
3. Mengungkapkan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.
4. Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika.
5. Membuat dugaan, merumuskan argumen, definisi, dan generalisasi.

Teknik analisis penelitian ini adalah gabungan kualitatif dan kuantitatif dalam analisis datanya. Data kualitatif diperoleh dari observasi proses pembelajaran, sementara data kuantitatif dianalisis untuk memahami tren kemampuan komunikasi matematis

siswa. Dalam analisis data kuantitatif, peneliti menggunakan *mean* untuk mengevaluasi hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Kemampuan komunikasi matematis siswa diklasifikasikan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan (M. Putra et al., 2023):

Tabel 1. Kriteria kemampuan komunikasi matematis siswa

Nilai	Kategori
80-100	Sangat baik
60-79	Baik
40-59	Cukup Baik
$NA \leq 39$	Kurang Baik

Analisis ini dihitung dengan menggunakan statistik yaitu:

$$X = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

X = Nilai rata-rata

$\sum X$ = Jumlah semua nilai siswa

N = Jumlah peserta didik

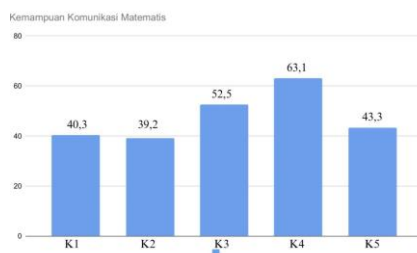
Ketuntasan diperoleh dengan rumus:

$$NA = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Indikator keberhasilan ketercapaian penelitian adalah kemampuan komunikasi matematis siswa yang dinilai dengan rata-rata hasil tes kemampuan komunikasi matematis klasikal mencapai 75.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 siklus. Penelitian diawali dengan kegiatan pra siklus. Pada kegiatan pra siklus, penelitian menggunakan Observasi dilakukan terhadap proses pembelajaran dan dilakukan *pre-test* untuk mengidentifikasi kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa membutuhkan bimbingan lebih dalam memahami konsep yang terkait dengan aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari serta cara yang efektif untuk menyampaikan ide mereka. Hasilnya dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 2. Ketuntasan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pra-Siklus

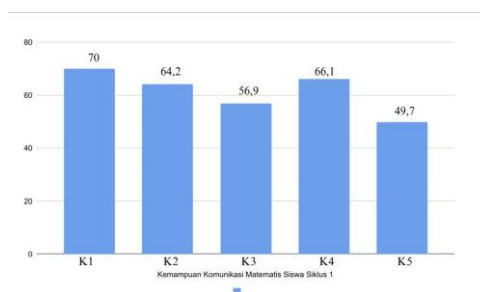
Berdasarkan Grafik 1, diperoleh hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika (K1) adalah 40,3, yang termasuk dalam kategori cukup baik. Kemampuan menjelaskan ide, situasi,

dan relasi matematika secara tulisan (K2) adalah 39,2, kemampuan menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika (K3) adalah 52,5, kemampuan mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika (K4) adalah 63,1, dan kemampuan membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi (K5) adalah 43,3, yang juga termasuk dalam kategori cukup baik. Rata-rata klasikal kemampuan komunikasi matematis pada pra-siklus adalah 47,7, yang termasuk dalam kategori cukup baik.

Berdasarkan hasil tersebut, diperlukan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI E2 dengan menerapkan model PBL berbantu pendekatan TaRL pada materi Statistika. Deskripsi untuk pelaksanaan 2 siklus dapat dilihat dari pemaparan berikut:

a. Siklus 1

Pelaksanaan siklus 1 dimulai dengan tahap perencanaan. Proses penyusunan perencanaan pembelajaran mencakup pembuatan modul ajar, lembar kerja peserta didik yang terintegrasi dengan model pembelajaran *problem based learning* berbantu pendekatan TaRL, serta instrumen tes untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis yang akan dilaksanakan. Proses penyusunan pembelajaran mengikuti tahapan model pembelajaran berbasis masalah yang meliputi: 1) Orientasi siswa terhadap masalah, 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar, 3) Membimbing siswa dalam penyelidikan individual dan kelompok, 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya siswa, serta 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Novelni & Sukma, 2021). Setelah pemberian tes akhir siklus, hasilnya sebagai berikut:



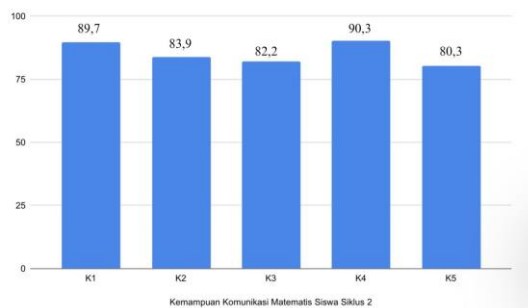
Gambar 3. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Siklus 1

Tahap berikutnya adalah tahap refleksi. Berdasarkan hasil siklus 1 yang tercantum pada gambar 4.2, kemampuan siswa pada indikator K1 sebesar 70, K2 sebesar 64,2, dan K4 sebesar 66,1 yang termasuk kategori baik. Sedangkan pada K3 sebesar 56,9 dan K5 sebesar 49,7 yang termasuk kategori cukup baik. Rata-rata kemampuan komunikasi matematis kelas XI E2 pada siklus 1 adalah 61,4, yang termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian, kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat pada siklus 1 dibandingkan dengan hasil pra-siklus sebesar 13,7. Namun, peningkatan ini belum mencapai kriteria indikator pencapaian yang diharapkan.

Pada siklus 1, siswa telah menunjukkan perkembangan dalam menghubungkan gambar dengan ide matematika, mendengarkan dan mendiskusikan matematika, serta menyajikan masalah sehari-hari dalam bentuk simbol matematika. Namun, mereka masih memerlukan bimbingan lebih lanjut dalam menjelaskan ide matematika dan membuat argumen. Siswa juga mulai menunjukkan kemampuan untuk mengkomunikasikan hal-hal yang belum dipahami. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam siklus 2 dengan menambahkan lebih banyak stimulus selama proses bimbingan, baik secara individu maupun kelompok. Berdasarkan hasil refleksi, indikator ketercapaian penelitian belum terpenuhi sehingga penelitian perlu dilanjutkan pada siklus 2.

b. Siklus 2

Proses perencanaan, pelaksanaan, dan observasi pada siklus 2 hampir sama dengan siklus 1, namun ada perbedaan dalam penyusunan kelompok belajar. Pada siklus 1, setiap kelompok terdiri dari 4 siswa, sedangkan pada siklus 2, setiap kelompok terdiri dari 6 siswa. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses stimulus selama bimbingan dalam penyelidikan. Hasil tes kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus 2 adalah sebagai berikut:

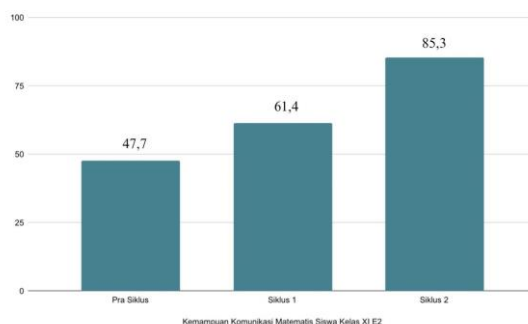


Gambar 4. Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Siklus 2

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh hasil bahwa kemampuan K1 siswa adalah 89,7 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Kemampuan K2 adalah 83,9, kemampuan K3 adalah 82,2, kemampuan K4 adalah 89,3, dan kemampuan K5 adalah 80,3, yang semuanya termasuk dalam kategori sangat baik. Rata-rata klasikal siklus 2 adalah 85,3 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, sehingga indikator ketercapaian penelitian telah tercapai.

Pembahasan

Dari hasil penelitian, terlihat bahwa Penerapan model pembelajaran problem based learning berbantu pendekatan TaRL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dan ini memberikan dampak positif pada proses pembelajaran. Berikut ilustrasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI E2 SMA Negeri 11 Semarang disajikan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Peningkatan Rata-Rata Skor Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa XI E2

Peningkatan Gambar 5 peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus 1 sebesar 13,7 dibandingkan pada tahap pra-siklus. Sedangkan peningkatan pada siklus 1 ke siklus 2 sebesar 23,9. Pada siklus 2, siswa mampu menghubungkan gambar dan diagram ke dalam ide matematika, menjelaskan ide dan relasi matematika secara tulisan, menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, mendengarkan, mendiskusikan dan menulis tentang matematika serta menyusun argumen dan merumuskan generalisasi dengan baik. Kemampuan siswa dalam mengkomunikasikan pemahamannya juga semakin membaik sehingga guru mampu membimbing secara lebih optimal. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran problem based learning berbantu pendekatan TaRL

dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas XI E2 SMA Negeri 11 Semarang Tahun Pelajaran 2023/2024.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian tindakan kelas yang telah dilaksanakan di kelas XI E2 SMA Negeri 11 Semarang diperoleh kesimpulan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbantu pendekatan TaRL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa. Peningkatan ini terlihat dari rata-rata skor kemampuan komunikasi matematika siswa: pada pra-siklus adalah 47,7 (kategori cukup baik), meningkat pada siklus 1 menjadi 61,4 (kategori baik), dan pada siklus 2 menjadi 85,3 (kategori sangat baik). Selain itu, kemampuan siswa dalam menghubungkan ilustrasi menjadi variabel dalam ide matematika juga meningkat. Siswa mampu menjelaskan dan menginterpretasikan diagram pencar secara tertulis dengan baik. Model pembelajaran *problem based learning* dengan pendekatan TaRL juga memfasilitasi siswa dalam menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, serta mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika disertai dengan menyusun argumen dan merumuskan generalisasi dengan baik. Selain itu, siswa mampu mengkomunikasikan pemahamannya dengan baik sehingga guru dapat membimbing mereka secara lebih optimal. Hasil diatas sesuai dengan penelitian terdahulu, dilakukan oleh Waluyo et al (2019) bahwa pembelajaran problem based learning efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti., W, TT., & Yuspriyati, P., (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Himpunan. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 1, No. 1, Mei 2018, pp. 15-22.* <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/29>
- Andini, D, Mulyani. N., & Wijaya, TT. (2018). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Self Confidence Siswa Menggunakan Pendekatan PBL Berbantuan Geogebra. *Jurnal Derivat Volume 5 No. 1 Juli 2018 (ISSN: 2407 - 3792).* <https://journal.upy.ac.id/index.php/derivat/article/view/150>
- Tansil, Hest & Harefa, Darmawan. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *AKSARA: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*. P-ISSN 2407-8018 E-ISSN 2721-7310 DOI prefix 10.37905 Volume 07 (02) Mei 2021. <http://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/Aksara>
- Hodiyanto, (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *JIPM Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika.* <https://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/1963>
- Ismayanti, S., & Sofyan, D. (2021). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Kelas VIII di Kampung Cigulawing. *PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1 (1), 183-196. <https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/plusminus>
- Jaya, A., Waluyo, S. B., & Siswanto B. (2019). Implementasi model Problem Based Learning untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan percaya diri Siswa kelas X SMA Negeri 4 Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 410-415. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Listyaningsih, Erna., NN., & Yuliasih, IB. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Melalui

Pendekatan Tarl Model PBL Dalam Matematika Kelas V SDN Bendan Ngisor. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Volume 1, Nomor 6, Juli 2023 E-ISSN: 2986-6340*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8139269>

Novelni, D., & Sukma, E. (2021). Analisis langkah-langkah model problem based learning dalam pembelajaran tematik terpadu di sekolah dasar menurut pandangan para ahli. 4(1).

Niasih, N., Romlah, S., & Zhanty, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi Pada Materi Statistika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 266–277. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.107>

Putra, M., Bina, U., & Getsempena, B. (2023). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas x melalui strategi pembelajaran konflik kognitif di sma inshafuddin banda aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 4(1), 71–85.

Rahmalia, Rianti, H., & Ansari, BI. (2020). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Disposisi Matematis Siswa SMP Melalui Model Problem Based Learning. *Jurnal Numeracy Volume 7, Nomor 1, April 2020*. <https://ejournal.bbg.ac.id/numeracy/article/view/1038>

Safitri, A., Wahyuni, R., & Husnidar, H. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Papan Statistika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Asimetris: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 2(2), 44–49. <https://doi.org/10.51179/asimetris.v2i2.675>

Sari, A., Ramlawati, & Martiningsih. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbasis Pendekatan Teaching at the Right Level (TaRL) untuk Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Kelas VIII. *JP-3 Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*. <http://www.ejournal-jp3.com/index.php/Pendidikan/article/view/1207>

Siregar, NF. (2018). Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Logaritma Vol. 06, No.02 Desember 2018*. <https://jurnal.uinsyahada.ac.id/index.php/LGR/article/view/1275>

Susilo, H., Chotimah, H., & Dwita, Y, S. (2022). Penelitian Tindakan Kelas. Malang: Media Nusa Creative (MNC Publishing)

Zakeus, S. (2022). Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa melalui penerapan model pembelajaran problem based learning. *Journal of Comprehensive Science*, 1(4), 482–503. <https://jcs.greenpublisher.id/index.php/jcs/article/view/77/82><https://jcs.greenpublis her.id/index.php/jcs/article/view/77/82>